

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/300932

International filing date: 23 January 2006 (23.01.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-018055  
Filing date: 26 January 2005 (26.01.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 27 April 2006 (27.04.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2 0 0 5 年 1 月 2 6 日

出 願 番 号  
Application Number:

特 願 2 0 0 5 - 0 1 8 0 5 5

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 5 - 0 1 8 0 5 5

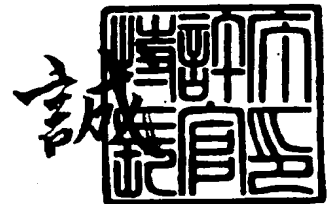
出 願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 6 年 4 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2037260024  
【提出日】 平成17年 1月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 21/21  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 デン　ズセン  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 上野　善弘  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋　文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口　智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤　浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

ヘッド部を有し、前記ヘッド部によって記録媒体に対して浮上した状態で記録および／または再生を行うヘッドスライダであって、  
ベース面上の空気流入端側に設けられた第 1 の空気軸受部と、  
前記ベース面上の前記第 1 の空気軸受部よりも空気流出端側に設けられた、前記ヘッド部を有する第 2 の空気軸受部と、  
前記第 1 の空気軸受部と前記ベース面との空気流入端側の段差部よりも空気流出端側の、前記ヘッドスライダの長手方向の中心軸の両側に設けられた一対の正圧発生部とを備え、安定浮上時に前記一対の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力よりも、衝撃が加わったときに前記一対の正圧発生部と前記記録媒体との間で発生する圧力の方が大きくなることを特徴とするヘッドスライダ。

【請求項 2】

前記第 1 の空気軸受部の面積が前記第 2 の空気軸受部の面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 3】

前記第 1 の空気軸受部と前記一対の正圧発生部のうちの一方の正圧発生部との間、および、前記第 1 の空気軸受部と前記一対の正圧発生部のうちの他方の正圧発生部との間に、それぞれサイドレール部を備えたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のヘッドスライダ。

【請求項 4】

前記一対の正圧発生部の、前記ヘッドスライダの長手方向の中心軸の外側に、それぞれ外側サイドレール部を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 5】

前記ベース面と前記第 1 の空気軸受部との間に、第 1 のステップ部を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 6】

前記ベース面と前記第 2 の空気軸受部との間に、第 2 のステップ部を備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 7】

前記第 1 の空気軸受部、前記第 2 の空気軸受部および前記サイドレール部で囲まれた領域に負圧発生部を備えたことを特徴とする請求項 3 から請求項 6 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 8】

前記第 1 の空気軸受部、前記第 2 の空気軸受部、前記サイドレール部、前記外側サイドレール部および前記一対の正圧発生部が前記ベース面から同じ高さに形成されていることを特徴とする請求項 4 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 9】

前記第 1 のステップ部および前記第 2 のステップ部が前記ベース面から同じ高さに形成されていることを特徴とする請求項 6 から請求項 8 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 10】

前記ヘッドスライダの空気流入端から前記一対の正圧発生部の空気流入端側の境界部までの長手方向の距離  $D1$  が、前記ヘッドスライダの長手方向の長さを  $DT$  としたときに、

$$0.47 \leq (D1 / DT) \leq 0.66$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 11】

前記ヘッドスライダの空気流入端から前記第 1 の空気軸受部の前記段差部までの長手方向

の距離  $D_2$  が、前記ヘッドスライダの長手方向の長さを  $DT$  としたときに、

$$0.18 \leq (D_2 / DT) \leq 0.35$$

の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダ。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 項に記載のヘッドスライダと、  
前記ヘッドスライダに対し、前記ベース面の前記第 1 の空気軸受部および前記第 2 の空気軸受部が設けられた側と反対側から、所定の付勢力を付与するサスペンションとを備えたことを特徴とするヘッド支持装置。

【請求項 13】

前記サスペンションは、前記ヘッドスライダに対して前記所定の付勢力を付与するピボット部を有することを特徴とする請求項 12 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 14】

請求項 12 または請求項 13 に記載のヘッド支持装置と、  
ディスク状記録媒体と、  
前記ディスク状記録媒体を回転駆動させる駆動手段と、  
前記ヘッド支持装置の前記サスペンションを前記ディスク状記録媒体の半径方向に回動させる回動手段と、  
前記駆動手段の回転駆動および前記回動手段の回動を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするディスク装置。

【請求項 15】

前記ヘッド支持装置のピボット部と前記ヘッドスライダとが接する位置をピボット位置としたとき、  
前記ヘッドスライダの重心位置と前記ピボット位置とを前記ディスク状記録媒体面に対して投影した位置が一致することを特徴とする請求項 14 に記載のディスク装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ヘッドスライダ、ヘッド支持装置およびディスク装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、浮上型のヘッドスライダ、浮上型のヘッドスライダを用いたヘッド支持装置、および、浮上型のヘッドスライダを用いたヘッド支持装置を搭載した磁気ディスク装置等のディスク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、磁気ディスク装置等のディスク装置に用いられる浮上型のヘッドスライダに関する様々な技術が提案されてきた。

【0003】

特に、近年、搭載される機器の小型化およびディスク状記録媒体の密度の向上にしたがって、磁気ヘッドをディスク状記録媒体に近接させる必要があるため、浮上型のヘッドスライダに要求されるディスク状記録媒体からの浮上量は、約十数nmと、かなり小さいものになってきている。

【0004】

このような低浮上量の磁気ディスク装置等においては、外部からの衝撃が加わったような場合に、ヘッドスライダがディスク状記録媒体に衝突し、ディスク状記録媒体を磁気的および機械的に傷つけてしまって、記録再生が不可能になる可能性があるという課題があった。

【0005】

これらの課題に鑑みて、耐衝撃性に優れた浮上型ヘッドスライダを実現するため、ディスク状記録媒体に対向すべき面（以下、空気潤滑面と記す）の形状についても様々な検討がなされてきた。

【0006】

例えば、すでに出願人らは、ベース面上の空気流入端側および空気流出端側にそれぞれ空気軸受部を設け、これら二つの空気軸受部の記録媒体に対向すべき面の形状を適切に設計し、それぞれの空気軸受部の発生する圧力を制御することにより、衝撃を吸収し、ヘッドスライダと記録媒体との衝突を防ぐことのできるヘッドスライダを提案している。このようなヘッドスライダによれば、衝撃が付与された場合に、ヘッドスライダが正のピッチ角度を維持した状態でピッチ方向に回転して衝撃を吸収することで、ヘッドスライダと記録媒体との衝突を防ぐことができ、約1000G（ $1G = 9.8m/s^2$ ）程度の高い耐衝撃性を有するヘッドスライダを提供することができた（例えば、特許文献1を参照。）

【特許文献1】特開2002-288959号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、近年では、情報機器のモバイル化がさらに進んでおり、モバイル機器に搭載されるべき磁気ディスク装置にも、さらに高い耐衝撃性が求められている。一例としては、約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、情報の記録および／または再生が可能なディスク装置を実現することが要望されている。

【0008】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、例えば約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、情報の記録および／または再生が可能なディスク装置、ならびに、このようなディスク装置を実現するためのヘッ

ドスライダ、および、ヘッド支持装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のヘッドスライダは、ヘッド部を有し、ヘッド部によって記録媒体に対して浮上した状態で記録および／または再生を行うヘッドスライダであって、ベース面上の空気流入端側に設けられた第1の空気軸受部と、ベース面上の第1の空気軸受部よりも空気流出端側に設けられた、ヘッド部を有する第2の空気軸受部と、第1の空気軸受部とベース面との空気流入端側の段差部よりも空気流出端側の、ヘッドスライダの長手方向の中心軸の両側に設けられた一対の正圧発生部とを備え、安定浮上時に一対の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力よりも、衝撃が加わったときに一対の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力の方が大きくなることを特徴としている。

【0010】

このような構成によれば、衝撃が印加されたときに、一対の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力が、安定浮上時と比較して大きくなるので、ヘッドスライダはあたかも一対の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力によって支えられたような状態でピッチ方向に回転して、衝撃を吸収することができるので、より高い衝撃、例えば、約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、記録媒体との間で衝突の発生しない構成を実現できる。

【0011】

また、第1の空気軸受部の面積が第2の空気軸受部の面積よりも大きい構成であってもよい。

【0012】

このような構成によれば、さらに、第1の空気軸受部と記録媒体の間に発生する圧力を、第2の空気軸受部と記録媒体との間で発生する圧力よりも高くすることができるので、記録媒体の記録面に対して正のピッチ角度を保った状態で浮上することのできるヘッドスライダを実現できる。

【0013】

また、第1の空気軸受部と一対の正圧発生部のうちの一方の正圧発生部との間、および、第1の空気軸受部と一対の正圧発生部のうちの他方の正圧発生部との間に、それぞれサイドレール部を備えた構成であってもよい。

【0014】

このような構成によれば、さらに、サイドレール部によって、空気流が制御されて、一対の正圧発生部において、より高い圧力を発生させることができる。

【0015】

また、一対の正圧発生部の、ヘッドスライダの長手方向の中心軸の外側に、それぞれ外側サイドレール部を備えた構成であってもよい。

【0016】

このような構成によれば、さらに、外側サイドレール部によって、空気流が制御されて、一対の正圧発生部において、より高い圧力を発生させることが可能である。

【0017】

また、ベース面と第1の空気軸受部との間に、第1のステップ部を備えた構成であってもよい。

【0018】

このような構成によれば、さらに、ベース面との間に大きな段差を設けることができるので、より大きな正圧または負圧を発生させることが可能となる。

【0019】

さらに、ベース面と第2の空気軸受部との間に、第2のステップ部を備えた構成であってもよい。

【0020】

このような構成によれば、さらに、ベース面との間に大きな段差を設けることができるので、より大きな正圧または負圧を発生させることができる。

【0021】

また、第1の空気軸受部、第2の空気軸受部およびサイドレール部で囲まれた領域に負圧発生部を備えた構成であってもよい。

【0022】

このような構成によれば、さらに、負圧発生部において、効率的に負圧を発生させることが可能となる。

【0023】

また、第1の空気軸受部、第2の空気軸受部、サイドレール部、外側サイドレール部および一對の正圧発生部がベース面から同じ高さに形成されている構成であってもよい。

【0024】

このような構成によれば、さらに、製造を行う際に、基材の表面を第1の空気軸受部、第2の空気軸受部、サイドレール部、外側サイドレール部および一對の正圧発生部を規定する面とすることができるので、製造性に優れた構成を実現できる。

【0025】

また、第1のステップ部および第2のステップ部がベース面から同じ高さに形成されている構成であってもよい。

【0026】

このような構成によれば、さらに、第1のステップ部および第2のステップ部を同じ工程で作成することが容易になるので、さらに、製造性に優れた構成を実現できる。

【0027】

さらに、ヘッドスライダの空気流入端から一對の正圧発生部の空気流入端側の境界部までの長手方向の距離D1が、ヘッドスライダの長手方向の長さをDTとしたときに、

$$0.47 \leq (D1/DT) \leq 0.66$$

の関係を満たす構成であってもよい。

【0028】

このような構成によれば、さらに、衝撃が加わったときの、最小隙間の変動を、ヘッドスライダが記録媒体から離間する方向にすることのできる構成を実現できる。

【0029】

さらに、ヘッドスライダの空気流入端から第1の空気軸受部の段差部までの長手方向の距離D2が、ヘッドスライダの長手方向の長さをDTとしたときに、

$$0.18 \leq (D2/DT) \leq 0.35$$

の関係を満たす構成であってもよい。

【0030】

このような構成によれば、さらに、衝撃が加わったときの、最小隙間の変動を、ヘッドスライダが記録媒体から離間する方向にすることのできる構成を実現できる。

【0031】

次に、本発明のヘッド支持装置は、本発明のヘッドスライダと、ヘッドスライダに対し、ベース面の第1の空気軸受部および第2の空気軸受部が設けられた側と反対側から、所定の付勢力を付与するサスペンションとを備えたことを特徴としている。

【0032】

このような構成によれば、衝撃が印加されたときに、一對の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力が、安定浮上時と比較して大きくなるので、ヘッドスライダはあたかも一對の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力によって支えられたような状態でピッチ方向に回転して、衝撃を吸収することができるので、より高い衝撃、例えば、約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、記録媒体との間で衝突の発生しない構成を実現できる。

【0033】



また、サスペンションは、ヘッドスライダに対して所定の付勢力を付与するピボット部を有する構成であってもよい。

#### 【0034】

このような構成によれば、さらに、ヘッドスライダに対して、より効率的に所定の付勢力を付与することができる構成を実現できる。

#### 【0035】

次に、本発明のディスク装置は、本発明のヘッド支持装置と、ディスク状記録媒体と、ディスク状記録媒体を回転駆動させる駆動手段と、ヘッド支持装置のサスペンションをディスク状記録媒体の半径方向に回動させる回動手段と、駆動手段の回転駆動および回動手段の回動を制御する制御手段とを備えたことを特徴としている。

#### 【0036】

このような構成によれば、衝撃が印加されたときに、一对の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力が、安定浮上時と比較して大きくなるので、ヘッドスライダはあたかも一对の正圧発生部と記録媒体との間で発生する圧力によって支えられたような状態でビッチ方向に回転して、衝撃を吸収することができるので、より高い衝撃、例えば、約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、記録媒体との間で衝突の発生しない構成を実現できる。

#### 【0037】

また、ヘッド支持装置のピボット部とヘッドスライダとが接する位置をピボット位置としたとき、ヘッドスライダの重心位置とピボット位置とをディスク状記録媒体面に対して投影した位置が一致する構成であってもよい。

#### 【0038】

このような構成によれば、さらに、衝撃が付与されたときに、慣性モーメントの発生の少ない、もっとも耐衝撃性に優れた構成を実現することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0039】

以上述べたように、本発明によれば、例えば約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、情報の記録および／または再生が可能なディスク装置、ならびに、このようなディスク装置を実現するためのヘッドスライダ、および、ヘッド支持装置を提供できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0040】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

#### 【0041】

##### （第1の実施の形態）

まず、本発明の第1の実施の形態として、本発明の浮上型ヘッドスライダの構造について説明する。

#### 【0042】

図1は、本発明の第1の実施の形態における浮上型ヘッドスライダ1（以下、浮上型を省略して、単にヘッドスライダと記す）の空気潤滑面（以下、ABS面とも記す）の形状を示した平面図である。図1に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、紙面に向かって左側から空気が流入する構成である。以下、図1における、ヘッドスライダ1の紙面に向かって左側を空気流入端側、紙面に向かって右側を空気流出端側と記す。また、図1に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、ディスク装置101（図示せず）に搭載されたときに、紙面に向かって上方が記録媒体30（図示せず）の外周側に向いており、紙面に向かって下側が記録媒体30の内周側に向くように配置されるものとする。以下、図1におけるヘッドスライダ1の紙面に向かって上側を外周側、下側を内周側と記す。

#### 【0043】

図1に示したように、本発明の第1の実施の形態のヘッドスライダ1は、そのベース面6上に、空気流入端側から順に、第1のステップ部7、第1のステップ部7上に第1の空気軸受部2、第1の正圧発生部4および第2の正圧発生部5、第2のステップ部8、第2のステップ部8上に第2の空気軸受部3を備えた構成である。ここで、空気軸受部とは、ヘッドスライダ1がディスク装置101に装着されたときに、対向する記録媒体30との間の空間に正圧を発生する部分のことをいう。また、第1の空気軸受部2と第2の空気軸受部3との間のベース面6の領域は、負圧が発生する負圧発生部12である。

#### 【0044】

本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、いわゆるFEMTOスライダであり、その寸法は、図1において、長手方向（空気流入方向）長さ×短手方向（空気流入方向に垂直な方向）長さ＝0.85mm×0.70mmである。また、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1においては、第1の空気軸受部2、第1の正圧発生部4、第2の正圧発生部5および第2の空気軸受部3がそれぞれベース面6から同じ高さにある。また、本発明の第1の実施の形態のヘッドスライダ1においては、第1の空気軸受部2と第1の正圧発生部4の内側、および、第1の空気軸受部2と第2の正圧発生部5の内側が、それぞれサイドレール部13によって接続されている。サイドレール部13のベース面6からの高さも、第1の空気軸受部2、第1の正圧発生部4、第2の正圧発生部5および第2の空気軸受部3と同じ高さである。

#### 【0045】

また、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、第1のステップ部7および第2のステップ部8がそれぞれベース面6から同じ高さに設けられている。

#### 【0046】

なお、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、ベース面6から第1のステップ部7および第2のステップ部8までの高さが750nmであり、第1のステップ部7および第2のステップ部8から、第1の空気軸受部2、第2の空気軸受部3およびサイドレール部13までの高さは70nmである。また、ヘッドスライダ1の作成は、エッチング法により行った。

#### 【0047】

本発明の第1の実施の形態においては、ヘッドスライダ1の第1のステップ部7と第1の空気軸受部2との空気流入端側の境界部分（空気流入端から0.16mmの位置）を段差部11と記し、第1の正圧発生部4および第2の正圧発生部5のコの字状の領域における、第1のステップ部7との境界領域（空気流入端から0.56mmの位置）を、それぞれ第1の境界部9および第2の境界部10と記す。第1の境界部9および第2の境界部10の、ヘッドスライダ1における長手方向の位置は、互いに略一致させるものとする。第1の境界部9および第2の境界部10のヘッドスライダ1における長手方向の位置を一致させることで、浮上時のバランス性に優れた構成を実現することができる。

#### 【0048】

また、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、その第2の空気軸受部3のもっとも空気流出端側にヘッド部25を有する。また、第2の空気軸受部3は、ヘッドスライダ1の長手方向の中心軸に対して非対称な形状であるが、この形状は、ディスク装置101に搭載された場合の、記録媒体30の内周側における空気流入速度と外周側における空気流入速度との違いに応じて、浮上量の変動することを抑制するために設計されている。

#### 【0049】

また、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1の第1の正圧発生部4および第2の正圧発生部5の外側には、それぞれ外側サイドレール部14が設けられている。本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、外側サイドレール部14、第1の境界部9、第2の境界部10およびサイドレール部13に囲まれた領域で空気流を圧縮することにより、第1の境界部9、第2の境界部10において、より効果的に正圧を発生

させることができる。

#### 【0050】

また、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1の長手方向のクラウン量は13nmである。クラウン量が大きいほど、後述するピッチ角度の変動を大きくすることができる。また、ヘッドスライダ1の短手方向のキャンバ量は0nmである。

#### 【0051】

次に、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1が、ディスク装置101に搭載されたときの挙動について説明する。図2は、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1の浮上時の挙動を示す図であり、図2(a)は、通常の安定浮上時の挙動を示す図であり、図2(b)は、外部から衝撃が加わったときの挙動を示す図である。図2(a)および図2(b)ともに、紙面に向かって左側から空気が流入しているものとする。

#### 【0052】

まず、図2(a)に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、その記録媒体30の回転時には、ヘッド支持装置107(図示せず)から記録媒体30に接近する方向に慣性作用点20(本実施の形態においては、ヘッドスライダ1の空気潤滑面の裏側の中心点)に対して付与される荷重による押圧力と、ヘッドスライダ1と記録媒体30との間に空気流が流入することによる、ヘッドスライダ1を記録媒体30から離反させる方向に作用する浮上力とが釣り合った状態で、ヘッドスライダ1は記録媒体30から安定に浮上することができる。本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、図1に示したように、第1の空気軸受部2の面積が、第2の空気軸受部3の面積よりも大きく、これにより、第1の空気軸受部2が発生する圧力が、第2の空気軸受部3の発生する圧力よりも大きくなる。この圧力の差によって、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、記録媒体30の表面に対して、正のピッチ角度 $\theta a$ を保った状態で安定に浮上することができる。

#### 【0053】

また、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1によれば、ヘッド部25は第2の空気軸受部3の空気流出端側に設けられている。第2の空気軸受部3が発生する圧力領域(以下、正圧領域と記す)21によって、ヘッドスライダ1は支えられ、ヘッド部25は、記録媒体30から浮上量FHaを保った状態で、記録媒体30に衝突することなく浮上することができる。

#### 【0054】

次に、図2(b)に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1が、ディスク装置101の落下等に伴い、慣性作用点20に対して外部からの衝撃力を印加された場合には、ヘッドスライダ1は、図面中、反時計回りに回転するように移動して、記録媒体30の記録面に対して、安定浮上時のピッチ角度 $\theta a$ よりも小さなピッチ角度 $\theta b$ を維持した状態で浮上を続ける。本発明の第1の実施の形態においては、第1の空気軸受部2と第1のステップ部7との境界領域の段差部11の位置が、空気流入端側よりもある程度内側に入った構成となっているので、ヘッドスライダ1が衝撃を受けた場合に、ピッチ方向に回転しやすい構成となっている。

#### 【0055】

本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1においては、図2(b)に示したように、外部から衝撃力が印加されたような場合には、第1の正圧発生部4の第1の境界部9および第2の正圧発生部5の第2の境界部10が発生する正圧領域22の圧力が通常時よりも高くなることによって、ヘッドスライダ1があたかも正圧領域22の空気軸受によって支えられるように、ヘッドスライダ1は記録媒体30に衝突することなく浮上量FHbを保った状態で浮上することができる。

#### 【0056】

本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1が記録媒体30との間で発生する圧力分布について、さらに詳細に説明する。図3は、本発明の第1の実施の形態における

ヘッドスライダ1が記録媒体30との間で発生する圧力分布を示す図であり、図3(a)は、通常浮上時の圧力分布を示す図であり、図3(b)は、衝撃が印加されたときの圧力分布を示す図である。図3はヘッドスライダ1のABS面と記録媒体30との間で発生する圧力分布を、三次元のグラフで示したものであり、紙面に向かって上側は相対圧力値が正であること(大気圧よりも高い)を示し、下側が相対圧力値が負であること(大気圧よりも低い)を示す。なお、圧力分布の計算は、U. C. Berkeley校が開発したCML Air Bearing Design Programを用いて行った。シミュレーションの条件としては、荷重：通常時：1.5gf、衝撃印加時：10gf(約5300Gの衝撃力に相当する)、半径：9mm、回転数：3600r/m、スキュー角：6.44°、H標浮上量：10nmとして演算を行った。なお、ここで、衝撃印加時の衝撃力Gは、ヘッドスライダ1の質量が1.6mgであるとする、

$$G = ((10 - 1.5) / (1.6 \times 0.001)) = 5312.5 \text{ (G)}$$

より算出した。5300Gの衝撃力が印加された状態とは、前述したように、約1.5mの高さ(人が立った状態の手の高さを想定している)からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置101と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合に、ディスク装置101が受ける衝撃に相当し、この衝撃力に対してヘッドスライダ1が記録媒体30に接触せず、浮上するという事は、すなわち、5300Gの耐衝撃性を有するものと考えられる。

#### 【0057】

図3(a)に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1の通常時には、ヘッドスライダ1と記録媒体30との間に、四つの正圧領域21, 22(二つ)、41が発生することがわかる。これら四つの正圧領域21, 22, 41は、それぞれ、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間、第1の正圧発生部4および第2の正圧発生部5と記録媒体30との間、ならびに、第1の空気軸受部2と記録媒体30との間で、空気が圧縮された結果発生しているものである。図3(a)に示したように、ヘッドスライダ1の安定浮上時には、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値(一例として、正圧領域を形成する山部の最大値)が、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間で発生する正圧領域22それぞれの圧力値、ならびに、第1の空気軸受部2と記録媒体30との間で発生する正圧領域41の圧力値よりも高い。このように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、その通常浮上時には、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する圧力がもっとも高い状態で浮上していることがわかる。これにより、ヘッドスライダ1は、通常時には、正圧領域21の空気軸受によって支えられ、記録媒体30と接触することなく浮上する。

#### 【0058】

一方、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1が、外部からの衝撃を受けた場合には、図3(b)に示すように、正圧領域21の圧力値よりも、正圧領域22の圧力値、すなわち、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間で発生する正圧の圧力値が大きくなっている。そして、衝撃が印加されたときの、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値は、図3(a)に示した通常浮上時の正圧領域21の圧力値よりも小さくなっていることがわかる。これは、図2に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、衝撃が印加された場合には、ピッチ角度が減少する方向にピッチ方向に回転して衝撃を吸収する。これにより、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間の距離が若干広がって、このために、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値が小さくなったものと考えられる。また、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、衝撃が加わったときに、あたかも圧力値の大きくなった正圧領域22の空気軸受に支えられながら、ピッチ方向に回転するような挙動を示すので、ヘッドスライダ1は、衝撃が印加された場合にも記録媒体30に衝突しにくい。

#### 【0059】

以上述べたように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1は、通常浮上時に、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値が、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間でそれぞれ発生する正圧領域22の圧力値よりも高くなる。一方で、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1に、衝撃が印加された場合には、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値よりも、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間でそれぞれ発生する正圧領域22の圧力値が高くなり、ヘッドスライダ1はあたかも正圧領域22の空気軸受に支えられながらピッチ方向に回転するようにして衝撃力を吸収することができる。なお、演算によれば、約5300Gという衝撃が加わっても、ヘッドスライダ1が記録媒体30と接触することがなく、高い耐衝撃性を実現することができる。

#### 【0060】

次に、このような高い耐衝撃性を実現することのできるヘッドスライダ1の条件について説明する。検討によれば、まず、ヘッドスライダ1の第1の正圧発生部4の第1の境界部9、および、第2の正圧発生部5の第2の境界部10の、ヘッドスライダ1における長手方向の位置がヘッドスライダ1の耐衝撃性に影響を与えることがわかった。

#### 【0061】

図4は、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1の第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置と、衝撃を印加された場合の最小隙間およびピッチ角度の変動量との関係を示す図である。なお、ピッチ角度の単位は $\mu rad$ で示し、最小隙間の変動量の単位はnmで示し、最小隙間の変動量が正の値であるとは、ヘッドスライダ1と記録媒体30との最小隙間が減少する方向（ヘッドスライダ1が記録媒体30に接近する方向）であることを示し、最小隙間の変動量が負の値であるとは、ヘッドスライダ1と記録媒体30との最小隙間が増加する方向（ヘッドスライダ1が記録媒体から離間する方向）であることを示している。よって、最小隙間の値が変動しない、または、最小隙間の変動量が負の値となることが望ましい。

#### 【0062】

図4に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1においては、空気流入端側からの、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置を移動させることによって、最小隙間の変動量の値も変化することがわかる。図4に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1（長手方向の長さが0.85mm）においては、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、約0.48mmのときに、最小隙間の変動が最小値（-0.75nm）となり、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、空気流入端から0.4mm以上0.56mm以下であるときに、最小隙間の変動量が負の値、すなわち、ヘッドスライダ1が記録媒体30から離間する方向に最小隙間が変動するので、より、ヘッドスライダ1と記録媒体30との接触の可能性を低くすることができる。また、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、空気流入端から0.4mmのとき、および、0.56mmのときに、最小隙間の変動量が「0」となるので、もっとも耐衝撃性に優れたヘッドスライダ1を得ることが可能であるといえる。

#### 【0063】

図5に、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1において、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、前述の条件を満たすときの圧力分布を確認のために示す。図5(a)は、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、空気流入端から0.4mmのときの、ヘッドスライダ51のABS面の構成を示す図であり、図5(b)は、そのヘッドスライダ51の通常浮上時の圧力分布を示す図であり、図5(c)は、そのヘッドスライダ51に衝撃が印加されたときの圧力分布を示す図である。また、図5(d)は、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、空気流入端から0.56mmのときの、ヘッドスライダ52のABS面の構成を示す図であり、図5(e)は、そのヘッドスライダ52の通常浮上時の圧力分布を示す図であ

り、図5（f）は、そのヘッドスライダ52に衝撃が印加されたときの圧力分布を示す図である。

#### 【0064】

まず、図5（b）および図5（e）に示したように、第1の境界部9および第2の境界部10の、空気流入端からの長手方向の位置が0.40mmである場合、および、0.56mmである場合ともに、通常浮上時には、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値が、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間で発生する正圧領域22の圧力値よりも高くなっており、ヘッドスライダ51、52はそれぞれ、通常浮上時には、第2の空気軸受部3に搭載されたヘッド部25と記録媒体30との接触を防止しながら、安定して浮上することができる。

#### 【0065】

また、図5（c）および図5（f）に示したように、第1の境界部9および第2の境界部10の、空気流入端からの長手方向の位置が0.40mmである場合、および、0.56mmである場合ともに、衝撃が印加されたときには、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値よりも、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間で発生する正圧領域22の圧力値が大きくなっており、ヘッドスライダ51、52はそれぞれ、衝撃が印加されたときには、正圧領域22に発生した空気軸受によって、あたかも支持されながらピッチ方向に回転するようにして、衝撃を吸収することができる。よって、上述したように、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、0.40mmから0.56mmまでに位置するヘッドスライダ1、51、52は、それぞれ耐衝撃性に優れた構成であるといえる。また、この範囲においては、図4に示したように、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が空気流出端側から離間するほど、ヘッドスライダ1、51、52のピッチ角度の変動量が大きくなっていることがわかる。

#### 【0066】

次に、検討によれば、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1の、第1のステップ部7と第1の空気軸受部2との間の段差部11の位置も、ヘッドスライダ1の耐衝撃性に影響を与えることがわかった。図6は、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1の段差部11の空気流入端からの位置と、ピッチ角度の変動量および最小隙間の変動量との関係を示す図である。図6に示した例においては、前述の第1の境界部9および第2の境界部10の空気流入端からの位置を0.56mmに固定して演算を行った。

#### 【0067】

図6に示したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1においては、その段差部11の位置と最小隙間の変動値との間に相関があることがわかる。ヘッドスライダ1の長手方向における段差部11の位置が、約0.26mmにある場合に、最小隙間の変動量が-0.75nmとなり、段差部11の位置が、空気流入端から0.15mmから0.30mmまでの範囲で、最小隙間の変動量が負の値、すなわち、ヘッドスライダ1が記録媒体30から離間する方向に最小隙間が変動するので、より耐衝撃性に優れた構成を実現することができる。

#### 【0068】

図7に、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1において、段差部11の長手方向の位置が、前述の条件を満たすときの圧力分布を確認のために示す。図7（a）は、段差部11の長手方向の位置が、空気流入端から0.15mmのときの、ヘッドスライダ61のABS面の構成を示す図であり、図7（b）は、そのヘッドスライダ61の通常浮上時の圧力分布を示す図であり、図7（c）は、そのヘッドスライダ61に衝撃が印加されたときの圧力分布を示す図である。また、図7（d）は、段差部11の長手方向の位置が、空気流入端から0.30mmのときの、ヘッドスライダ62のABS面の構成を示す図であり、図7（e）は、そのヘッドスライダ62の通常浮上時の圧力分布を示す図

であり、図7 (f) は、そのヘッドスライダ62に衝撃が印加されたときの圧力分布を示す図である。

#### 【0069】

まず、図7 (b) および図7 (e) に示したように、段差部11の空気流入端からの長手方向の位置が0.15mmである場合、および、0.30mmである場合ともに、通常浮上時には、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値が、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間で発生する正圧領域22の圧力値よりも大きくなっており、ヘッドスライダ61、62はそれぞれ、通常浮上時には、第2の空気軸受部3に搭載されたヘッド部25と記録媒体30との接触を防止しながら、安定して浮上することができる。

#### 【0070】

また、図7 (c) および図7 (f) に示したように、衝撃が印加されたときには、段差部11の、空気流入端からの長手方向の位置が0.15mmである場合、および、0.30mmである場合ともに、第2の空気軸受部3と記録媒体30との間で発生する正圧領域21の圧力値よりも、第1の正圧発生部4と記録媒体30との間、および、第2の正圧発生部5と記録媒体30との間で発生する正圧領域22の圧力値が大きくなっており、ヘッドスライダ61、62はそれぞれ、衝撃が印加されたときには、正圧領域22に発生した空気軸受によって、あたかも支持されたような状態でピッチ方向に回転して、衝撃を吸収することができるので、ヘッドスライダ1は記録媒体30と接触しない。よって、上述したように、第1の境界部9および第2の境界部10の長手方向の位置が、0.15mmから0.30mmまでに位置するヘッドスライダ1、61、62は、それぞれ耐衝撃性に優れた構成であるといえる。また、この範囲においては、図6に示したように、段差部11の長手方向の位置が空気流出端側から離間するほど、ヘッドスライダ1、61、62のピッチ角度の変動量が大きくなっていることがわかる。

#### 【0071】

以上述べたように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1においては、第1の境界部9および第2の境界部10の空気流入端からの距離D1を、

$$0.40\text{ mm} \leq D1 \leq 0.56\text{ mm} \quad (1)$$

とし、かつ、段差部11の空気流入端からの距離D2を、

$$0.15\text{ mm} \leq D2 \leq 0.30\text{ mm} \quad (2)$$

とすることによって、もっとも耐衝撃性に優れたヘッドスライダ1を実現することができる。

#### 【0072】

なお、前述したように、本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダ1はFEMTOSライダであり、その長手方向の長さは、0.85mmであることから、(1)式および(2)式をヘッドスライダ1の長さで正規化すると、ヘッドスライダ1の長手方向の長さをDTとした場合に、

$$(0.40/0.85) \leq (D1/DT) \leq (0.56/0.85) \quad (3)$$

$$(0.15/0.85) \leq (D2/DT) \leq (0.30/0.85) \quad (4)$$

が得られる。これらを計算すると、

$$0.47 \leq (D1/DT) \leq 0.66 \quad (5)$$

$$0.18 \leq (D2/DT) \leq 0.35 \quad (6)$$

(5)式および(6)式の関係を満たすヘッドスライダ1は、耐衝撃性に優れたヘッドスライダであるといえることができる。

#### 【0073】

なお、本発明の第1の実施の形態においては、第1の正圧発生部4および第2の正圧発生部5がそれぞれ、ヘッドスライダ1の長手方向の中心軸に対して外側に、外側サイドレール部14を有する例を用いて説明を行ったが、本発明はこの例に限定されるものではない。例えば、図8に示したヘッドスライダ85のように、第1の正圧発生部4および第2の正圧発生部5が、外側サイドレール部14を有しない構成であっても、前述のヘッドス

ライダ１と同様に、衝撃が加わった場合には、第１の正圧発生部４および第２の正圧発生部５から高い圧力が発生し、空気軸受を形成するので、耐衝撃性に優れた構成を実現できる。

#### 【００７４】

なお、本発明の第１の実施の形態においては、磁気ディスク装置用のヘッドスライダについての説明を行ったが、本発明のヘッドスライダはその用途を磁気ディスク装置用に限定されず、例えば、光磁気ディスク装置や光ディスク装置等に用いる浮上型ヘッドスライダをも含むことはいうまでもない。

#### 【００７５】

また、本発明の第１の実施の形態においては、所定の条件におけるシミュレーション結果にもとづいて説明したが、本発明の浮上型ヘッドスライダは、そのシミュレーションの際の回転数、荷重、ヘッドスライダの大きさ等に限定されるものではない。

#### 【００７６】

例えば、本発明のヘッドスライダは、実用的に磁気ディスク装置に用いられる回転数においては、良好な耐衝撃性を示すことはいうまでもない。さらに、本発明の浮上型ヘッドスライダは、小型磁気ディスク装置において一般的に用いられる、２０００～５０００rpm程度の比較的低い回転数においても、上述したような良好な耐衝撃性を示すことが可能である。

#### 【００７７】

また、本発明の第１の実施の形態においては、長手方向（空気流入方向）長さ×短手方向（空気流入方向に垂直方向）長さ＝０．８５mm×０．７０mmの大きさ（いわゆる２０％スライダまたはFEMTOスライダ）を用いて説明を行ったが、本発明のヘッドスライダはその大きさに限定されない。一例として、いわゆる３０％スライダまたはPICOスライダと呼ばれるヘッドスライダを用いても同様の効果を得ることが可能である。

#### 【００７８】

さらに、本発明のヘッドスライダは、上述した使用時の荷重に限定されるものではない。一例としては、前述のPICOスライダまたはFEMTOスライダを用いた場合、０．５gから２．５gまでの荷重において使用することが可能である。

#### 【００７９】

（第２の実施の形態）

本発明の第２の実施の形態として、本発明のヘッドスライダを用いたヘッド支持装置１０７およびディスク装置１０１について、図面を用いて詳細に説明する。

#### 【００８０】

図９は、本発明の第２の実施の形態におけるディスク装置１０１の要部斜視図である。ここでは、ディスク装置１０１の例として、磁気ディスク装置を用いて示す。また、図１０は、本発明の第２の実施の形態におけるヘッド支持装置１０７の要部斜視図である。

#### 【００８１】

図９に示すディスク装置１０１において、記録媒体（ディスク状記録媒体）３０は、主軸１０３に回転自在に支持され、駆動手段１０４により回転駆動される。この駆動手段１０４としては、例えばスピンドルモータを用いることができる。

#### 【００８２】

記録媒体３０に対して記録再生を行うヘッド部２５（図示せず）を備えた本発明の実施の形態のヘッドスライダ１が、サスペンションに取り付けられてヘッド支持装置１０７が構成され、このヘッド支持装置１０７はアクチュエータアーム１０８に固定され、さらに、アクチュエータアーム１０８は回転手段１１０によって回転自在なアクチュエータ軸１０９に取り付けられている。

#### 【００８３】

なお、本発明の第２の実施の形態におけるヘッドスライダ１は、本発明の第１の実施の形態で述べた、図１に示したようなABS面を有する構成であり、前述の（５）式および（６）式を満たすものとする。



#### 【0084】

回動手段110としては、例えばボイスコイルモータを用いることができ、アクチュエータアーム108を回動させて、ヘッドスライダ1を記録媒体30面上の任意のトラック位置に移動させる。筐体111は、これらの構成要素を所定の位置関係に保って保持している。

#### 【0085】

図10は、サスペンション106とヘッドスライダ1とを有するヘッド支持装置107の要部斜視図である。ヘッドスライダ1は、スライダ保持部112の先端側の一端に設けられた舌状部113に固定されている。また、スライダ保持部112の他端はビーム114に固着されている。

#### 【0086】

スライダ保持部112としては、例えばジンバルスプリングが用いられ、ヘッドスライダ1のピッチ動作およびロール動作を許容する。ヘッドスライダ1のスライダ保持部112への固定は、例えば接着剤による接着で行われ、スライダ保持部112のビーム114への固着は、例えば溶着により行うことができる。ビーム114の先端部にはヘッドスライダ1に対して荷重を付勢するピボット115があり、このピボット115を介してヘッドスライダ1に所定の荷重が付勢される。このピボット115がヘッドスライダ1と当接する点、すなわちピボット位置が、第1の実施の形態で述べたような、慣性作用点20、つまり、ヘッドスライダ1に外乱等による衝撃等の慣性力が印加された場合に、その慣性力が作用する作用点となる。

#### 【0087】

このとき、ヘッドスライダ1の重心位置とピボット位置とを記録媒体30面に対して投影した位置が一致するようにヘッド支持装置107を構成することにより、慣性モーメントの発生を抑制することができるので、もっとも耐衝撃性に優れたヘッド支持装置107を得ることが可能である。

#### 【0088】

このようなヘッド支持装置107を用いて、回転する記録媒体30上で記録再生を行う場合、ヘッドスライダ1にはピボット115から加わる荷重、ならびにヘッドスライダ1の空気潤滑面の設計により、空気流によりヘッドスライダ1を記録媒体30から浮上させる方向に作用する正圧力、および、記録媒体30に接近させる方向に作用する負圧力の三つの力が作用し、これらの力の釣り合いによりヘッドスライダ1は安定に浮上し、この浮上量を一定に保った状態で回動手段110を駆動してヘッドスライダ1を所望のトラック位置に位置決めしながら記録媒体30に対してヘッド部25による記録および/または再生を行うことが可能である。

#### 【0089】

このような構成の、本発明の実施の形態のヘッドスライダ1を搭載したヘッド支持装置107およびディスク装置101を用いることにより、耐衝撃性に優れたヘッド支持装置およびディスク装置を得ることができる。

#### 【0090】

なお、本発明は、例として示した磁気ディスク装置に何ら限定されるものではなく、光磁気ディスク装置や、光ディスク装置等の浮上型のヘッドスライダを用いたディスク装置に適用可能であることはいうまでもない。

#### 【0091】

また、本発明は、ディスク形状の媒体を用いたディスク装置に限定されるものではなく、他のいかなる形状の媒体を用いた記録再生装置にも適用可能であることは、いうまでもない。

#### 【0092】

以上述べたように、本発明のヘッドスライダを用いれば、約5300Gという大きな加速度の慣性力がヘッドスライダに印加された場合においても、ヘッドスライダが、ディスク状記録媒体に衝突せず、ディスク状記録媒体上を安定して浮上することのできる浮上型

のヘッドスライダを実現できる。

【0093】

また、本発明のヘッドスライダを用いてヘッド支持装置およびディスク装置を構成することにより、ヘッドスライダがディスク上を浮上しているときに大きな外部からの衝撃による慣性力が作用しても、ヘッドスライダの記録媒体表面への衝突を防止できる、耐衝撃性の高いヘッド支持装置ならびにディスク装置を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0094】

以上述べたように、本発明によれば、例えば約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、情報の記録および／または再生が可能であるという効果を有するので、浮上型のヘッドスライダ、浮上型のヘッドスライダを用いたヘッド支持装置、および、浮上型のヘッドスライダを用いたヘッド支持装置を搭載したディスク装置等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダの空気潤滑面の形状を示した平面図

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダの浮上時の挙動を示す図

【図3】本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダと記録媒体との間で発生する圧力分布を示す図

【図4】本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダの第1の境界部および第2の境界部の長手方向の位置と、衝撃を印加された場合の最小隙間およびピッチ角度の変動量との関係を示す図

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダにおいて第1の境界部および第2の境界部の長手方向の位置が、前述の条件を満たすときの圧力分布を示す図

【図6】本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダの段差部の空気流入端からの位置と、ピッチ角度の変動量および最小隙間の変動量との関係を示す図

【図7】本発明の第1の実施の形態におけるヘッドスライダにおいて段差部の長手方向の位置が、前述の条件を満たすときの圧力分布を示す図

【図8】本発明の第1の実施の形態における第1の正圧発生部および第2の正圧発生部が、外側サイドレール部を有しないヘッドスライダの構成を示す図

【図9】本発明の第2の実施の形態におけるディスク装置の要部斜視図

【図10】本発明の第2の実施の形態におけるヘッド支持装置の要部斜視図

【符号の説明】

【0096】

1, 5 1, 5 2, 6 1, 6 2, 8 5      ヘッドスライダ

2      第1の空気軸受部

3      第2の空気軸受部

4      第1の正圧発生部

5      第2の正圧発生部

6      ベース面

7      第1のステップ部

8      第2のステップ部

9      第1の境界部

10      第2の境界部

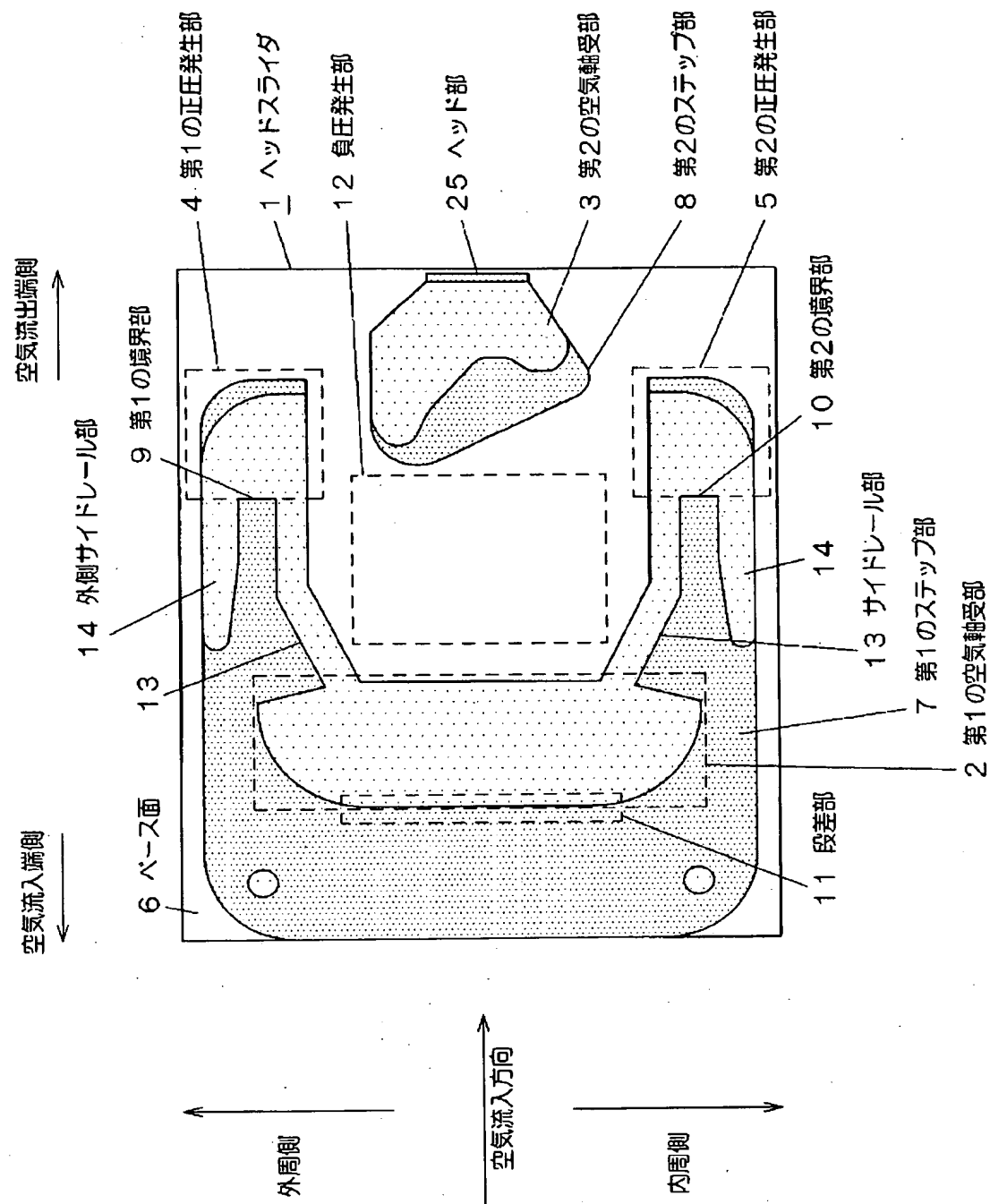
11      段差部

12      負圧発生部

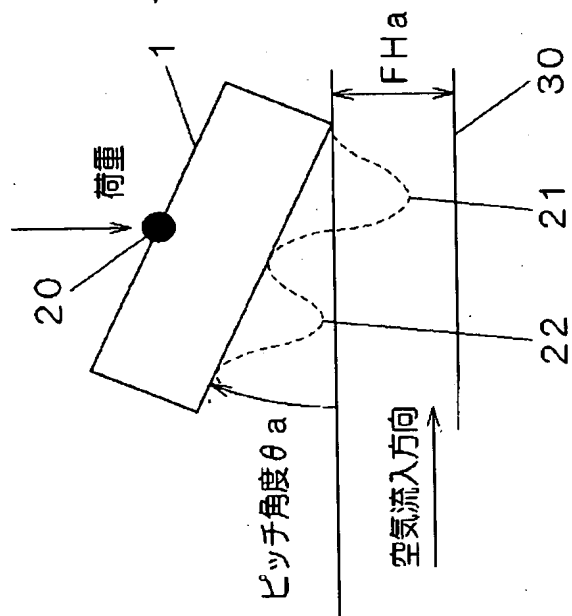
13      サイドレール部

14      外側サイドレール部

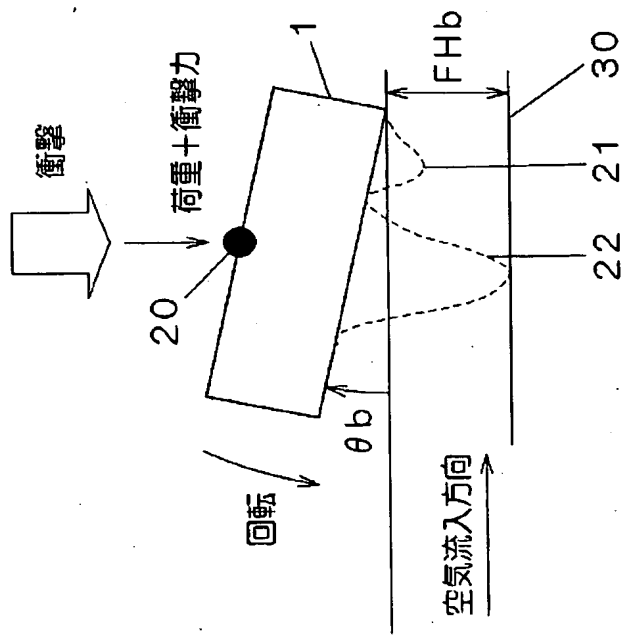
2 0 慣性作用点  
2 1 , 2 2 , 4 1 正圧領域  
2 5 ヘッド部  
3 0 記録媒体  
1 0 1 ディスク装置  
1 0 3 主軸  
1 0 4 駆動手段  
1 0 6 サスペンション  
1 0 7 ヘッド支持装置  
1 0 8 アクチュエータアーム  
1 0 9 アクチュエータ軸  
1 1 0 回動手段  
1 1 1 筐体  
1 1 2 スライダー保持部  
1 1 3 舌状部  
1 1 4 ビーム  
1 1 5 ビボット



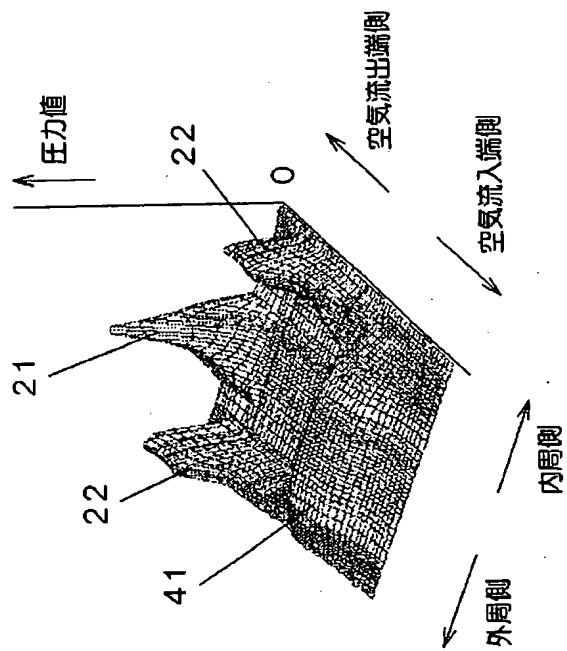
(a)



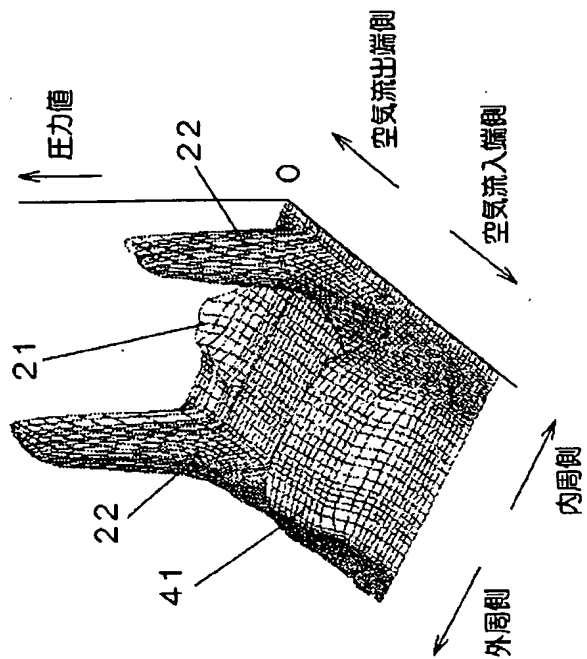
(b)



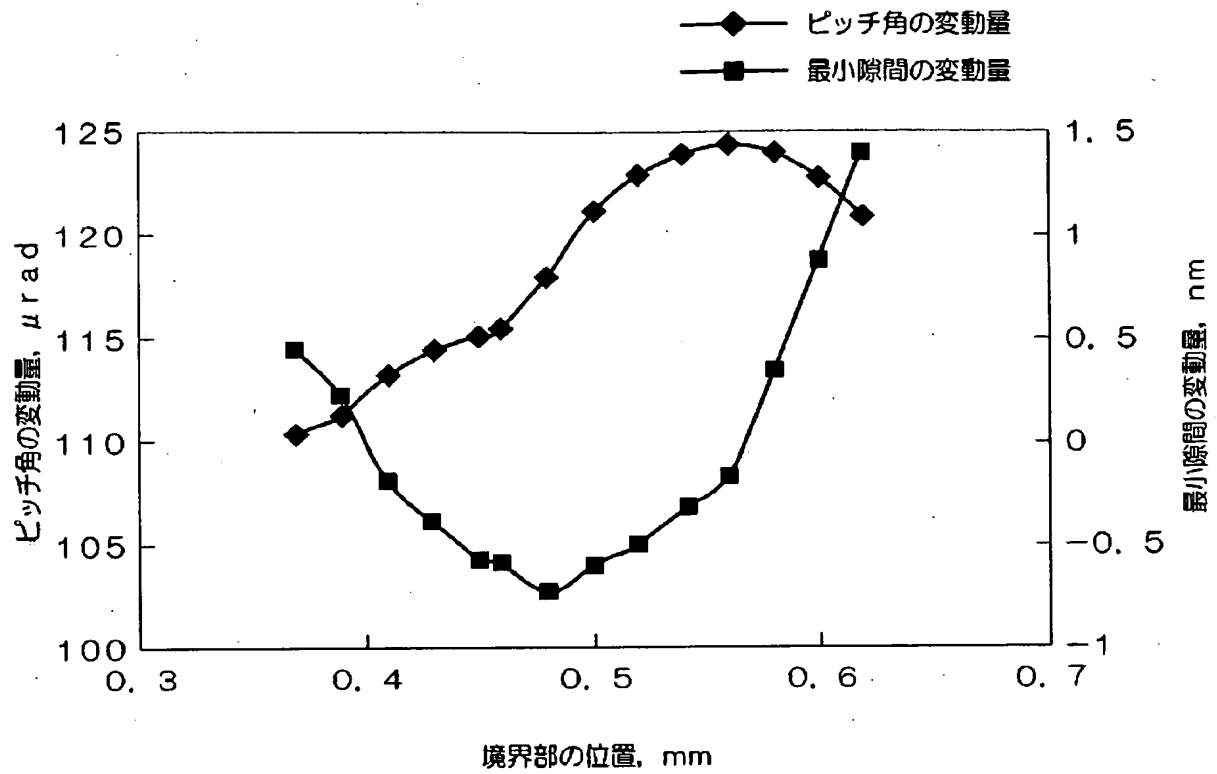
(a)

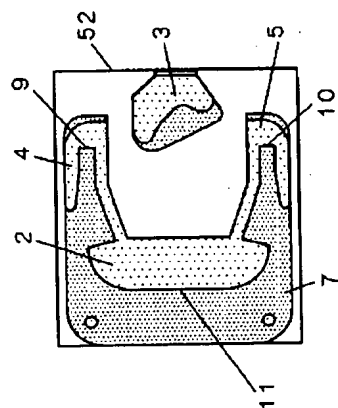


(b)

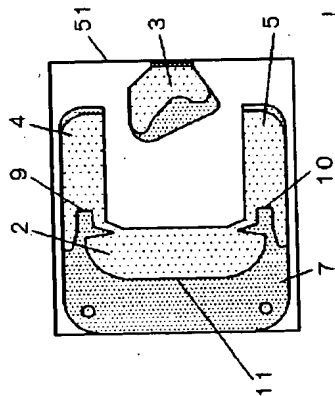


【図 4】

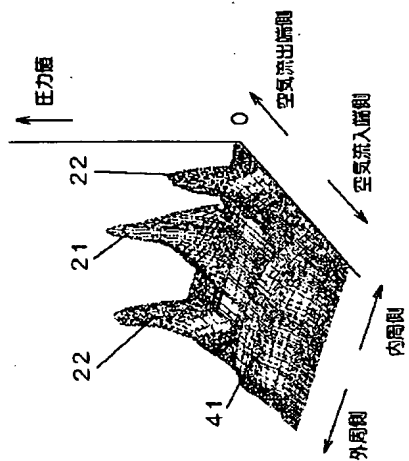




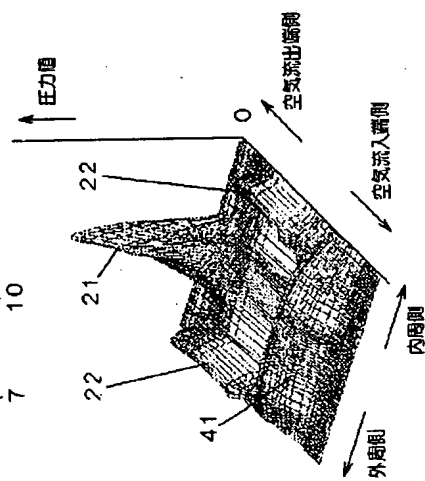
(d)



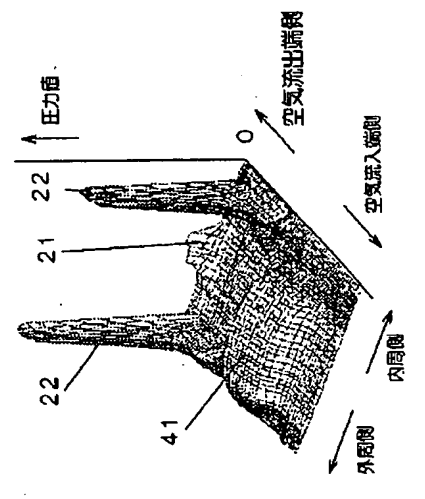
(a)



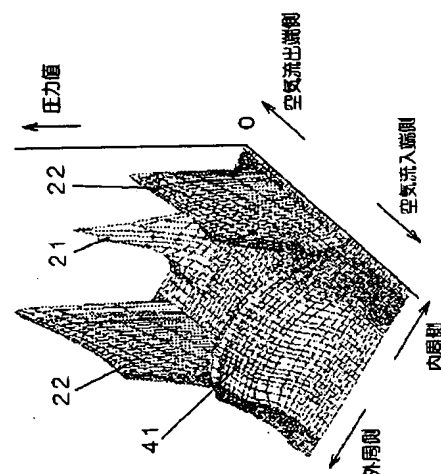
(e)



(b)



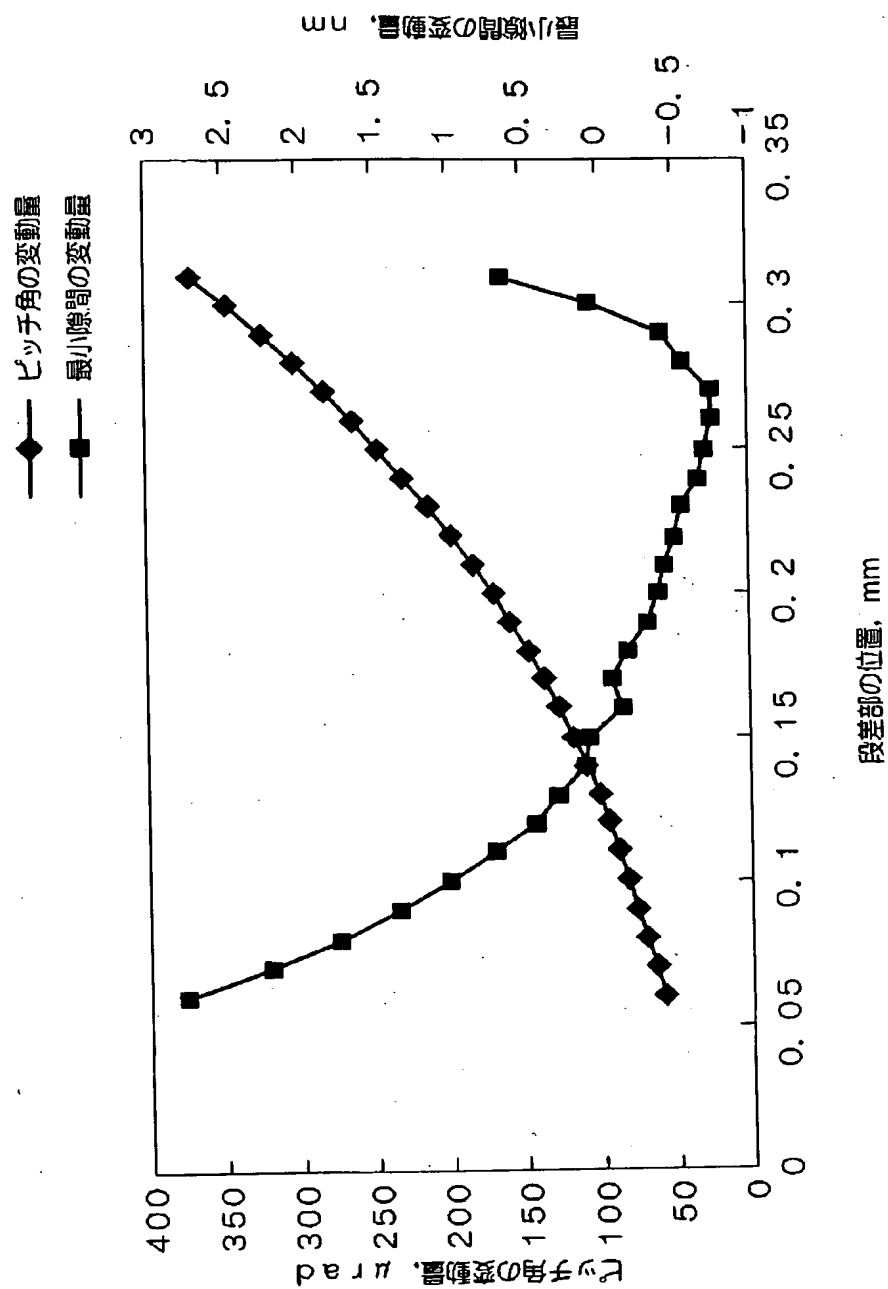
(f)

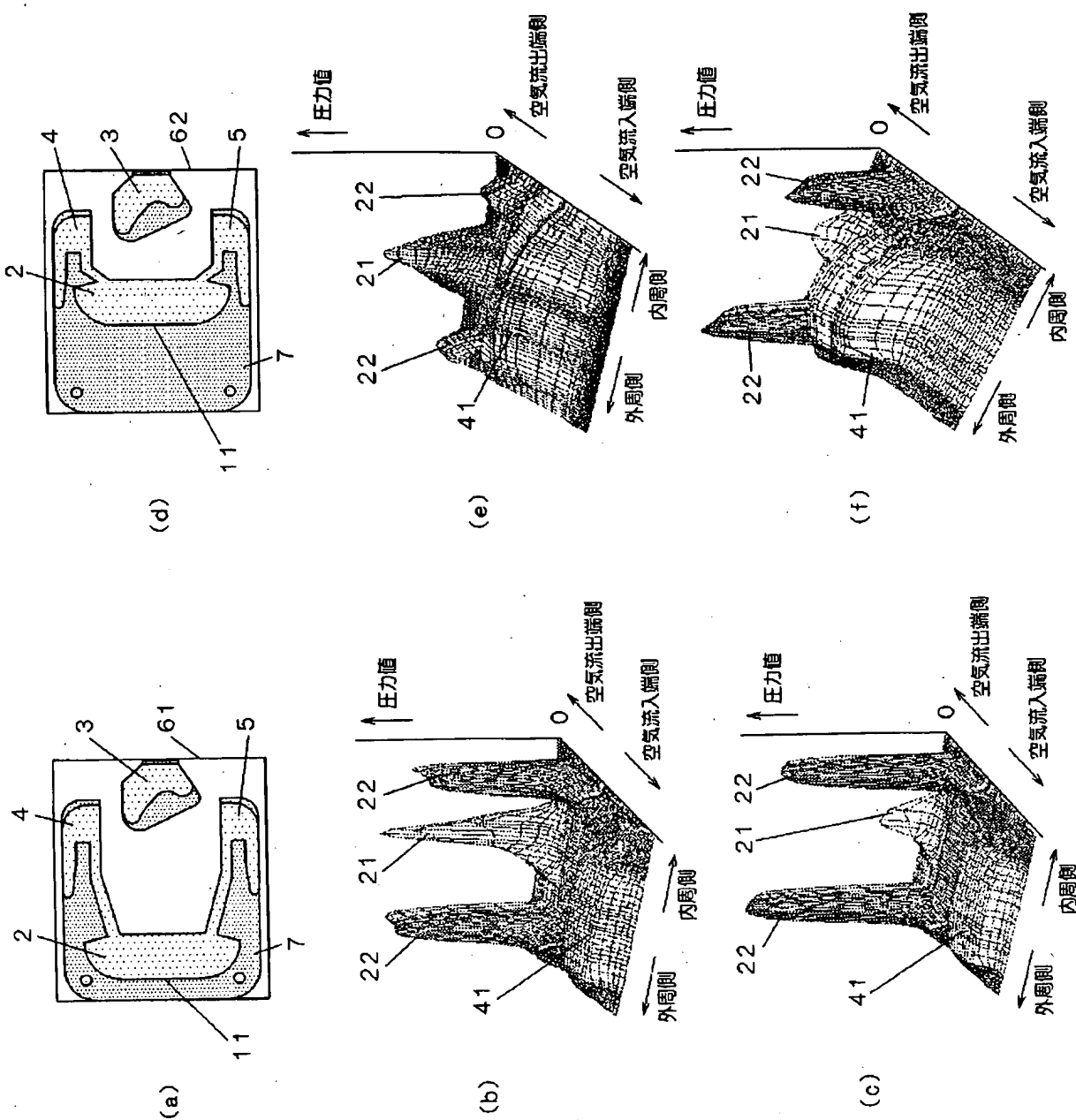


(c)

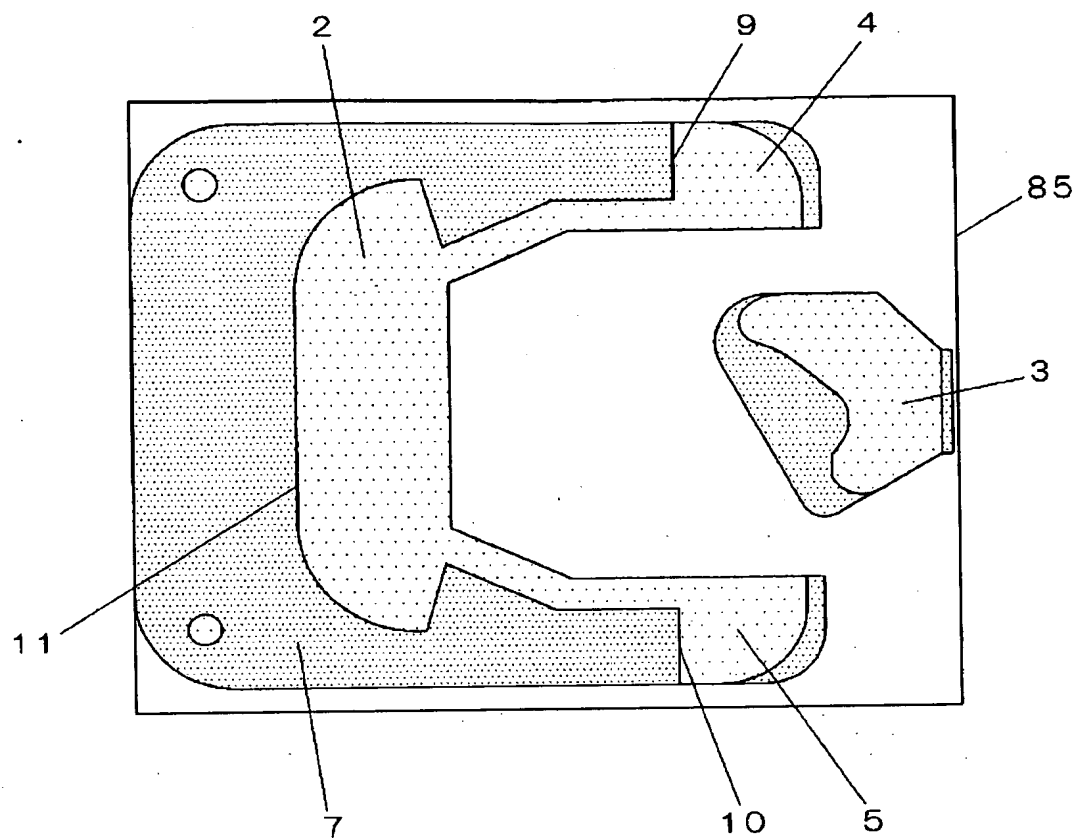


【図 6】

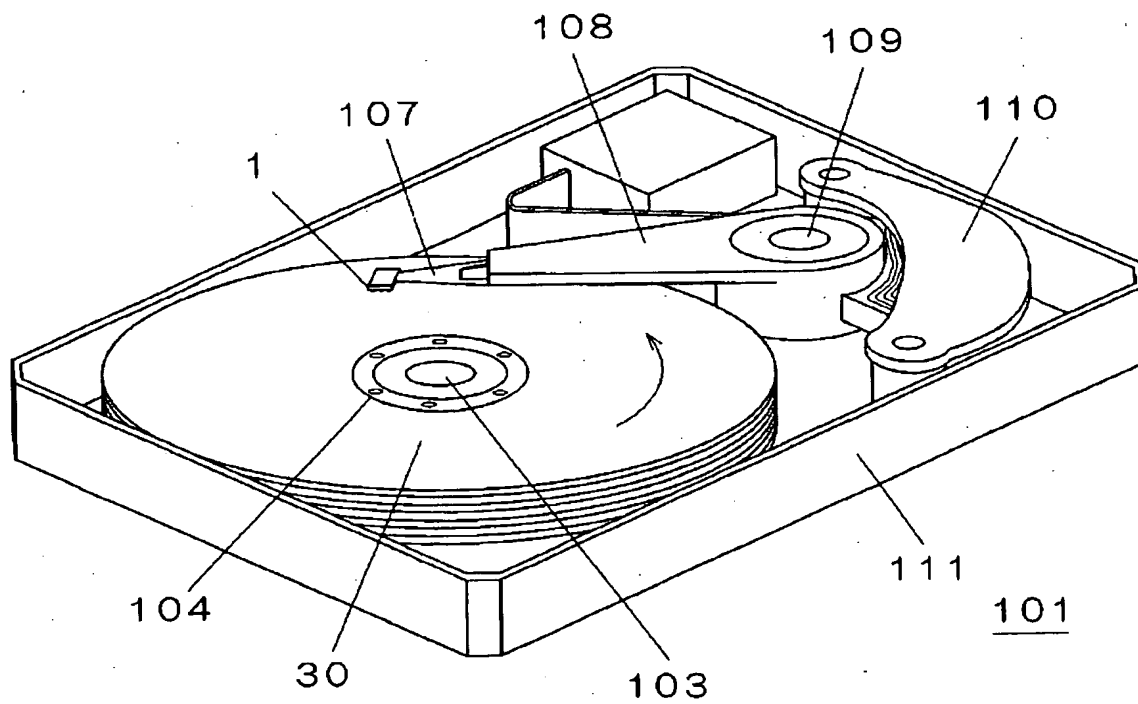




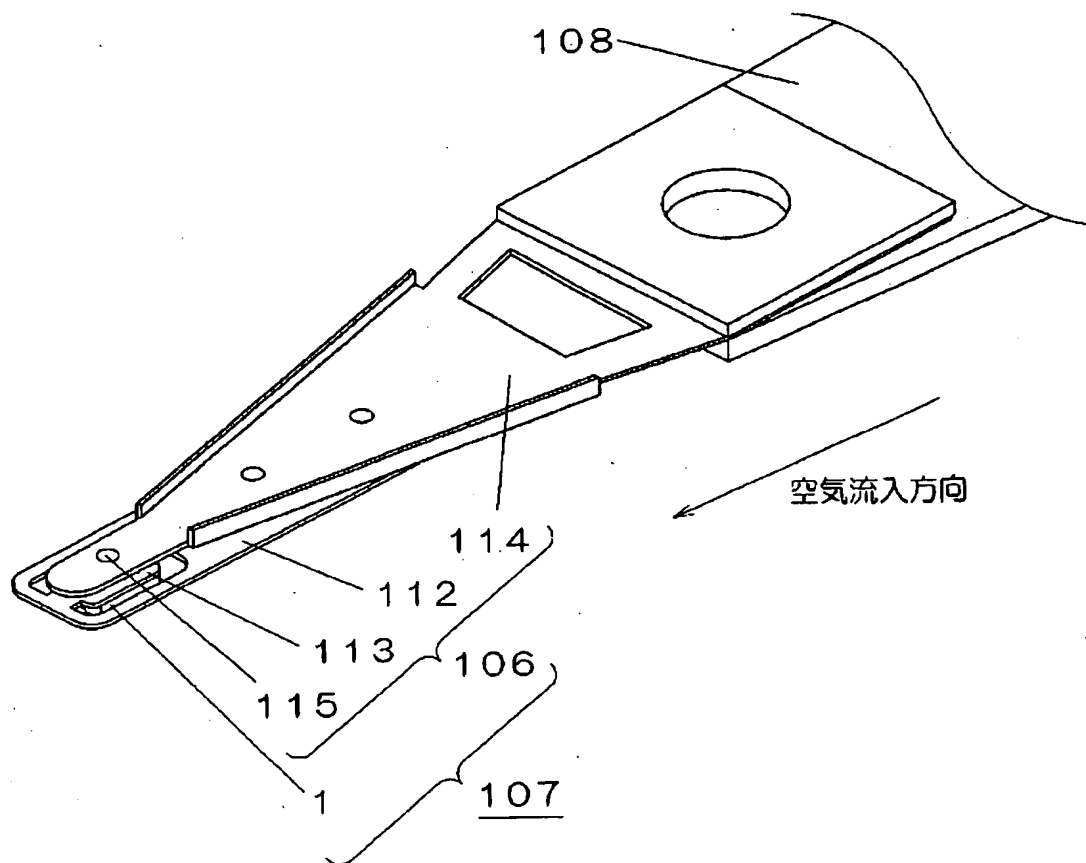
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】例えば約1.5mの高さ（人が立った状態の手の高さを想定している）からコンクリートの床に対して直接、ディスク装置と情報機器との間に緩衝材のない状態で落下させた場合にも、情報の記録および／または再生が可能なヘッドスライダおよびそれを用いたヘッド支持装置ならびにディスク装置を提供する。

【解決手段】ベース面6上の空気流入端側に設けられた第1の空気軸受部2と、ヘッド部25を有する第2の空気軸受部3と、ヘッドスライダ1の長手方向の中心軸の両側に設けられた第1の正圧発生部4、第2の正圧発生部5とを備え、安定浮上時に第1の正圧発生部4、第2の正圧発生部5と記録媒体との間で発生する圧力よりも、衝撃が加わったときに第1の正圧発生部4、第2の正圧発生部5と記録媒体との間で発生する圧力の方が大きくなる。

【選択図】図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社